

# BEST AVAILABLE COPY

PAT-NO: JP404066398A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04066398 A  
TITLE: IN-FLIGHT SUPPLY DEVICE  
PUBN-DATE: March 2, 1992

INVENTOR- INFORMATION:  
NAME  
SANO, HIROSHIGE

ASSIGNEE- INFORMATION:  
NAME MITSUBISHI HEAVY IND LTD COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP02176325  
APPL-DATE: July 5, 1990

INT-CL (IPC): B64D047/00  
US-CL-CURRENT: 244/135A, 244/137.1

## ABSTRACT:

PURPOSE: To perform safe and positive in-flight supply by stretching a guide wire between two aircrafts after performing positioning of both aircrafts, and drawing out a suspension wire along this guide wire to transfer crew members and goods between both aircrafts.

CONSTITUTION: At the time of transferring crew members or goods between a first and a second aircrafts, 1, 41, the detection of obstructions and wind shear is performed by a radar 4 in a device on the first aircraft 1 side. On the basis of this result, a wire controller 20 judges whether there is any obstacle in performing supply work. Meanwhile, in a second aircraft 41, a trim controller 68 judges whether there is any obstacle in performing supply work from the altitude data 43 obtained by a radio altimeter 42. Afterwards, the wire controller 20 is operated to pull down a guide wire 24 from the first aircraft 1, and the tip 76 of the guide wire 24 is connected to the receiving side tip 75. Suspension wire delivery mechanism 27 is then driven to deliver a wire 28, and a crew member 31 (or goods) rigidly fastened to a guide 29 at the tip of the suspension wire 28 is guided by the guide wire 24 to be sent to the aircraft 41 side.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

# BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 平4-66398

⑫ Int. Cl. 5  
B 64 D 47/00

識別記号 庁内整理番号  
7812-3D

⑬ 公開 平成4年(1992)3月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 空中補給装置

⑮ 特 願 平2-176325  
⑯ 出 願 平2(1990)7月5日

⑰ 発明者 佐野 博重 愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名  
古屋航空宇宙システム製作所内

⑱ 出願人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑲ 代理人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

## 明細書

### 1. 発明の名称

#### 空中補給装置

### 2. 特許請求の範囲

第1及び第2の航空機が上下に一定の間隔を保持して飛行し、両機の間で人員又は物資を移送する空中補給装置において、レーダによる障害物及びウインドシアの検出、エアデータコンピュータによる機の対気速度の検出、電波高度計による地上高度の検出を行なって機の安全状態を判定する判定手段と、上記2機の航空機間の距離を測定して補給距離を確認する手段と、2機の航空機間において補給操作状況を無線連絡する相互連絡手段と、上記2機の航空機間の位置決めを行なうトリム制御手段と、上側に位置する第1航空機より第2航空機側にガイドワイヤ及び吊りワイヤを繰り出すワイヤ繰出し機構と、第2航空機側で上記第1航空機からのガイドワイヤ先端を受けて固定するワイヤ固定手段と、この手段によりガイドワイヤが固定された後、上記ガイドワイヤに沿って吊り

ワイヤを繰り出し、上記航空機間で人員や物資を移送する手段とを具備したことを特徴とする空中補給装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、2機の航空機間において人員並びに物資の空中補給を行なう空中補給装置に関する。

#### 【従来の技術】

航空機では、飛行中に緊急事態が発生して、例えば交替パイロット、修理エンジニア、爆発物処理員、警察官等の緊急要員並びに関連する物資を空中で補給したい場合がある。

しかし、従来では、2機の航空機間において人員並びに物資を空中で補給する装置はなく、類似技術として、

- ① バラシュートによる人員又は物質の機外への放出。
- ② 2航空機間における燃料の空中給油。

がある。

## 【発明が解決しようとする課題】

上記のように従来では、飛行中に緊急事態が発生して、交替パイロット、修理エンジニア、爆発物処理員、警察官等の緊急要員並びに関連する物資を空中で補給したい場合においても補給することができず、緊急事態に対処できないという問題があった。

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、2機の航空機間において人員並びに物資の空中補給を安全かつ確実に行ない得る空中補給装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、第1及び第2の航空機が上下に一定の間隔を保持して飛行し、両機の間で人員又は物資を移送する空中補給装置において、レーダによる障害物及びウインドシアの検出、エアデータコンピュータによる機の対気速度の検出、電波高度計による地上高度の検出を行なって機の安全状態を判定する判定手段と、上記2機の航空機間の距離を測定して補給距離を確認する手段と、2機の

一方、第2航空機側では、電波高度計により飛行高度を測定し、その測定結果をトリム制御器に入力する。トリム制御器は、上記入力信号により補給作業を行なうに支障がないことを判定すると、その旨を無線機により第1航空機に伝達する。

第1航空機側では、第2航空機から送られてくる信号により補給作業に障害がないことの最終確認を行ない、両機を自動操縦に切換えて補給作業に入る。

まず、両機はそれぞれの開閉ドアを開き、第1航空機より第2航空機に対してガイドワイヤを降ろす。そして、ガイドワイヤの先端が第2航空機に近づいた時、第2航空機側では必要により開閉口を位置調整してガイドワイヤを機内に受け取り、その先端を受け側先端へ接続する。そして、上記ガイドワイヤの接続が完了すると、次に吊りワイヤにより人員又は物資の補給を行なう。

上記のようにして2機の航空機間において人員並びに物資の空中補給を安全かつ確実に行なうことが可能になる。

航空機間において補給操作状況を無線連絡する相互連絡手段と、上記2機の航空機間の位置決めを行なうトリム制御手段と、上側に位置する第1航空機より第2航空機側にガイドワイヤ及び吊りワイヤを繰り出すワイヤ繰出し機構と、第2航空機側で上記第1航空機からのガイドワイヤ先端を受けて固定するワイヤ固定手段と、この手段によりガイドワイヤが固定された後、上記ガイドワイヤに沿って吊りワイヤを繰り出し、上記航空機間で人員や物資を移送する移送手段とを備えたものである。

## 【作用】

両機のパイロットは、第1及び第2の航空機を上下に一定の間隔に保つと共に、機の速度を可能な限り遅くし、高度も可能な限り低くする。そして、第1航空機1側の装置においては、レーダにより障害物及びウインド・シアの検出を行ない、補給作業を行なうに支障がないことを判定すると共に、機の対気速度をエアデータコンピュータにより計算する。

## 【実施例】

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は、2機の航空機が空中において人員又は物資を移送する場合のシステム構成を示したものである。

第1図に示すように第1航空機1と第2航空機41との間で人員又は物資を移送する場合、第1航空機1が上方、第2航空機41が下方に位置し、一定の高度差を保ったまま同一速度で飛行する。

そして、第1航空機1には、エアデータコンピュータ2、レーダ4、トランスポンダ6、無線機1.1、ワイヤ制御器20、ガイドワイヤモータ22、ガイドワイヤ繰出し機構23、ガイドワイヤ24、吊りワイヤモータ26、吊りワイヤ繰出し機構27、吊りワイヤ28、慣性航法装置32、オートパイロット装置34、ライトコントロールコンピュータ36、開閉ドア40が設けられ、上記ワイヤ制御器20の前にワイヤ操作員19が配置される。上記開閉ドア40は、機体の下側に

設けられ。また、第1航空機1の機体下側には、アンテナ9、16が配置され、アンテナ9はアンテナケーブル8を介してトランスポンダ6に接続され、アンテナ16はアンテナケーブル15を介して無線機11に接続される。

一方、第2航空機41には、電波高度計42、慣性航法装置48、オートパイロット装置50、ライトコントロールコンピュータ52、トランスポンダ57、無線機60、トリム制御器68、クッション70、爆発ボルト74、受け側72、開閉ドア77が設けられ、トリム制御器68の前にトリム操作員67が配置される。上記開閉ドア77は、機体の上側に設けられる。また、機体の上側には、アンテナ59、アンテナ62が配置され、アンテナ59はアンテナケーブル58を介してトランスポンダ57に接続され、アンテナ62はアンテナケーブル61を介して無線機60に接続される。更に機体の下側にアンテナ45が配置され、アンテナケーブル44を介して電波高度計42に接続される。

てワイヤ制御器20に入力され、以降、上記レーダ4の検出信号5に対する判定と同様に処理される。

一方、第2航空機41では、電波高度計42からの送信電波がアンテナケーブル44を介してアンテナ45より電波46として地面47に放射される。この放射電波は、地面47により反射され、上記放射の場合と逆の経路を経て電波高度計42に戻る。従って、電波高度計42は、上記電波の放射と反射の時間差より飛行高度を測定でき、その測定結果を高度データ43としてトリム制御器68に入力する。トリム制御器68は、上記入力信号により補給作業を行なうに支障があるか否かを判定し、その判定結果を表示等によりトリム操作員67に知らせる。以降、トリム制御器68は、連続監視状態に入り、異常があれば結果を表示すると共に、音声信号64を出力し、ヘッドセット66をトリム操作員67に警告する。更にトリム操作員67は、高度が良好で補給作業に入れる状態になると、その旨を音声にてヘッドセット66

次に第1航空機1と第2航空機41との間で人員又は物資を移送する場合の動作を説明する。空中補給を行なう第1航空機1及び第2航空機41は、空中における約束の会合点で会うものとする。

両機のパイロットは、第1図に示したような大体の相互関係位置に機を置くと共に、機の速度を可能な限り遅くし、高度も可能な限り低くする。そして、第1航空機1側の装置においては、レーダ4により障害物及びウインド・シア(wind shear)の検出を行ない、その結果を検出信号5としてワイヤ制御器20に伝達する。ワイヤ制御器20は、上記入力信号から補給作業を行なうに支障があるか否かを判定し、その判定結果を表示等によりワイヤ操作員19に知らせる。以降、ワイヤ制御器20は連続監視状態に入り、異常があれば結果を表示すると共に、音声信号14を出力してヘッドセット18を介してワイヤ操作員19に警告する。更に、ビト一管経由で検出された対気速度は、エアデータコンピュータ2により正確に計算されてエアスピード信号3とし

より音声信号63として無線機60に供給する。これにより無線機60は、アンテナケーブル61及びアンテナ62を介して電波17を第1航空機1に放射する。

第1航空機1側では、第2航空機41から送られてくる電波17をアンテナ16で受信し、アンテナケーブル15を介して無線機11に入力する。無線機11は、受信した信号を音声信号13に変換してヘッドセット18に送り、ワイヤ操作員19に伝達する。そこで、ワイヤ操作員19は、前述の障害がないことの最終確認を行ない、補給作業に入ることを宣言する。この宣言の連絡は、トリム操作員67及びその他の人に行なわれるが、トリム操作員67に対する連絡は上記高度連絡の場合と逆の経路で行なわれる。すなわち、ワイヤ操作員19より、ヘッドセット18→音声信号12→無線機11→アンテナケーブル15→アンテナ16→電波17→アンテナ62→アンテナケーブル61→無線機60→音声信号65→ヘッドセット66の経路でトリム操作員67に連絡され

る。

次に、トランスポンダ6を使用し、第1航空機1と第2航空機41間の相対距離をワイヤ長さ以内で、機体の動揺以上の充分に安全な値に保持するように制御する。まず、第1航空機1のトランスポンダ6よりアンテナケーブル8及びアンテナ9を介して電波10を第2航空機41側に放射する。

第2航空機41側では、第1航空機1から送られてくる電波をアンテナ59で受信し、アンテナケーブル58を介してトランスポンダ57に入力する。トランスポンダ57は、受信電波の識別等を行ない、適正なものであれば第1航空機1側に返信する。この返信は、上記の場合と逆の経路で第1航空機1のトランスポンダ6に送られ、距離信号7としてワイヤ制御器20に伝達される。これによりワイヤ制御器20は、補給作業を行なうに支障があるか否かを判定し、その判定結果を表示等によりワイヤ操作員19に知らせる。ワイヤ操作員19は、上記判定の結果、微調整の必要が

19は両機を自動操縦するよう両パイロットに連絡する。自動操縦に関する機能として、第1航空機1ではオートパイロット装置34より指令信号35がライトコントロールコンピュータ36に出力される。一方、慣性航法装置32からは、姿勢及び速度信号33が印加されているので、ライトコントロールコンピュータ36はそれ等よりエルロン制御信号37、エレベータ制御信号38、ラダー制御信号39が作成され、自動操縦される。第2航空機41における自動操縦については、オートパイロット装置50より指令信号51、慣性航法装置48より姿勢及び速度信号49がライトコントロールコンピュータ52に印加されて、このコンピュータ52内でエルロン用、エレベータ用、ラダー用の各制御信号が作成され、それぞれのトリム信号54～56に重ね合わせて行なわれる。

その後、両機はそれぞれの開閉ドア40、77を開くが、空中で開閉ドア40、77を開けている間は機内への風の流入及び風による騒音が激し

ければ、第2航空機41のトリム操作員67に無線機11及び無線機60を介して音声で連絡する。

この連絡を受けた第2航空機41のトリム操作員67は、第1航空機1を目視しながら第2航空機41を第1航空機1に対して接近または離隔させる。この場合、微調整の結果は、ワイヤ操作員19より無線機11及び無線機60を介して音声で連絡してもらう。

上記トリム操作員67による第2航空機41の位置調整は、まず、トリム操作員67がトリム制御器68を操作すると、トリム制御信号69がトリム制御器68よりライトコントロールコンピュータ52に印加され、このライトコントロールコンピュータ52よりエンジン推力微調整用としてエンジントリム信号53、エルロン微調整用としてエルロントリム信号54、エレベータ微調整用としてエレベータトリム信号55、ラダー微調整用としてラダートリム信号56が発せられ、機体の相対距離が微調整される。

機体の相対距離が良好になると、ワイヤ操作員

いので、操作員は全員防音用ヘッドセット並びに命綱を使用するものとする。なお、両機の人員または物資を搬入、搬出する室は、独立した防音室になっていることが望ましい。更に空中補給を行なう高度が充分低く外圧と機内圧が等しい場合は、開閉ドア40及び77は特に支障なく開閉することができるが、高度が高いと外圧に対して機内圧が高くなり、減圧しなければ開閉ドア40、77を開くことができなくなるので注意する必要がある。減圧する場合は、機内全体を減圧するよりも、作業を行なう室のみが減圧できる方が望ましい。

次に第1航空機1のワイヤ操作員19は、ワイヤ制御器20を操作し、第1航空機1より第2航空機41に対してガイドワイヤ24を降ろす。但し、風圧によってガイドワイヤ24が流されないように、その先端にダミーウエートを接続しておく。上記ガイドワイヤ24の下降操作に際しては、まず、ワイヤ制御器20よりモータ制御信号21が出力され、ガイドワイヤモータ22に与えられる。これによりガイドワイヤモータ22が回転

し、ガイドワイヤ繰出し機構 23 によりガイドワイヤ 24 が繰出される。そして、ガイドワイヤ 24 の先端、すなわちダミーウェイトが第 2 航空機 41 側では必要により開閉口を位置調整してダミーウェイトを機内に受け取る。この場合の第 2 航空機 41 の位置調整は、上記した機間距離トリム調整と同様である。上記ダミーウェイトの受取りタイミングは、ワイヤ操作員 19 とトリム操作員 67 との間で無線機 11、60 により連絡して決定する。このタイミングは、ワイヤ操作員 19 がモニタし、トランスポンダ 6、57 よりの機間距離と、繰出されたガイドワイヤ 24 の長さとを照合チェックし、問題のないことを判定する。ワイヤ制御器 20 は、機間距離に対してガイドワイヤ 24 が異常に繰出された場合は、ワイヤ操作員 19 に対して表示及び音声で警告する。

上記ダミーウェイトの受け取りは、第 2 航空機 41 内のクッション 70 上で行なう。そして、ガイドワイヤ 24 からダミーウェイトを外し、ガイ

や物資の状況並びに上げ下ろしのタイミングを連絡する。上記の操作により補給が完了すると、その後、撤収作業を行なう。この撤収作業は、ワイヤ類の収納やドアの閉鎖であり、その操作は上記補給の場合と同様にして行なうことができる。

#### 【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、航空機が飛行中に緊急事態を生じて緊急要員が必要となつた場合に、交替バイロット、修理エンジニア、爆発物処理員、警察官等の緊急要員並びに関連する物資を空中で補給することができる。また、ランディングギヤ故障等で胴体着陸又は着水が必要になつた時、着陸又は着水を行なうバイロット以外は事前退避が可能になる。更に、人員又は物資の都合で空中任務を中断する必要がなくなり、必要な時間任務を遂行できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例に係る空中補給装置の機能構成図である。

1 … 第 1 航空機、2 … エアデータコンピュータ、

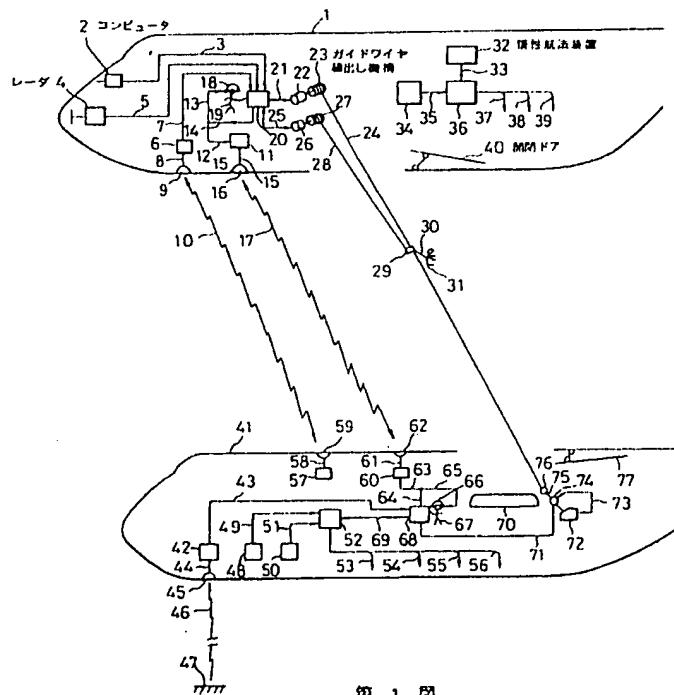
ドワイヤ 24 の先端 76 を受け側先端 75 へ接続する。受け側 72 は爆発ボルト 74 を介して受け側先端 75 と機械的に作り付けられている。爆発ボルト 74 は、緊急時即座にガイドワイヤ 24 と第 2 航空機 41 の接続を開放するためのもので、受け側 72 内に設置された強力検出器が過大な張力を示した場合、自動的に自動遮断信号 73 が発生される場合とトリム操作員 67 が状況判断により手動で手動遮断信号 71 を出す場合があるものとする。

そして、上記ガイドワイヤ 24 の接続が完了すると、次に吊りワイヤ 28 により人員又は物資の補給を行なう。すなわち、第 1 航空機 1 側のワイヤ操作員 19 は、ワイヤ制御器 20 を操作し、モータ制御信号 25 を吊りワイヤモータ 26 に印加することにより吊りワイヤ繰出し機構 27 を駆動して吊りワイヤ 28 繰出す。この際、先端には、人員 31 (又は物資) を固縛ベルト 30 で固縛し、ガイド 29 を通して接続しておく。また、両機の操作員は、無線機 11、60 により補給される人

3 … エアスピード信号、4 … レーダ、5 … 検出信号、6 … トランスポンダ、7 … 距離信号、8、15、44、58、61 … アンテナケーブル、9、16、45、59、62 … アンテナ、11、60 … 無線機、12、13、14、63、64、65 … 音声信号、17、46 … 電波、18、66 … ヘッドセット、19 … ワイヤ操作員、20 … ワイヤ制御器、21 … モータ制御信号、22 … ガイドワイヤモータ、23 … ガイドワイヤ繰出し機構、24 … ガイドワイヤ、25 … モータ制御信号、26 … 吊りワイヤモータ、27 … 吊りワイヤ繰出し機構、28 … 吊りワイヤ、29 … ガイド、30 … 固縛ベルト、31 … 人員、32 … 慣性航法装置、33、49 … 姿勢及び速度信号、34 … オートバイロット装置、35 … 指令信号、36 … フライトコントロールコンピュータ、37 … エルロン制御信号、38 … エレベータ制御信号、39 … ラダー制御信号、40、77 … 開閉ドア、41 … 第 2 航空機、42 … 電波高度計、43 … 高度データ、47 … 地面、48 … 慣性航法装置、50 … オート

パイロット装置、51…指令信号、52…ライ  
トコントロールコンピュータ、53…エンジント  
リム信号、54…エルロントリム信号、55…エ  
レベータトリム信号、56…ラダートリム信号、  
57…トランスポンダ、67…トリム操作員、  
68…トリム制御器、69…トリム制御信号、  
70…クッション、71…手動遮断信号、72…  
受け側、73…自動遮断信号、74…爆発ボルト、  
75…受け側先端。

出願人代理人 井理士 鈴江武彦



第1図